

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-50010

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>  
G11B 21/02  
21/22

識別記号  
630

F I  
G11B 21/02  
21/22

630 H  
B

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全10頁)

(21) 出願番号 特願平9-116822

(22) 出願日 平成9年(1997) 5月7日

(31) 優先権主張番号 08/646410

(32) 優先日 1996年5月7日

(33) 優先権主張国 米国 (U S)

(71) 出願人 591179352

クワンタム・コーポレイション  
QUANTUM CORPORATION  
アメリカ合衆国、95035 カリフォルニア  
州、ミルピタス、マッカーシー・ブールバ  
ード、500

(72) 発明者 トーマス・アール・ストーン

アメリカ合衆国、94107 カリフォルニア  
州、サン・フランシスコ、サード・ストリ  
ート、300、ナンバー・1415

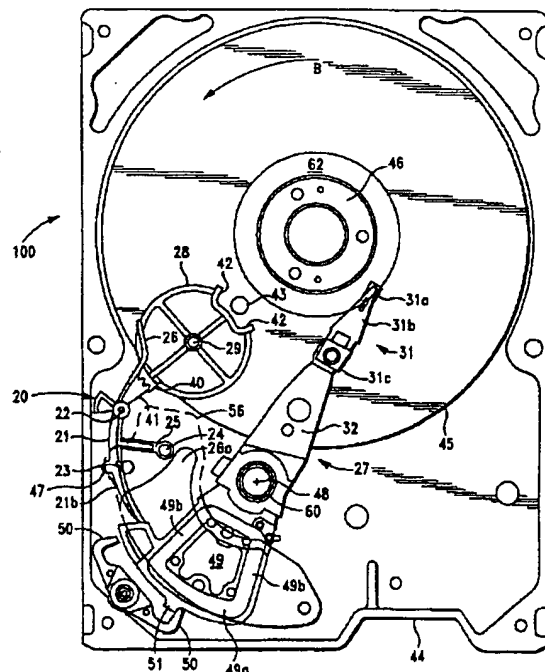
(74) 代理人 弁理士 深見 久郎 (外3名)

(54) 【発明の名称】 エアロックアクチュエータラッチアセンブリ、ディスクドライブを製造する方法およびハードディ  
スクドライブ内の回転衝撃力に抵抗する方法

(57) 【要約】

【課題】 ディスクがスピンしておらず、ディスクドラ  
イブが回転衝撃力を受ける際に、ディスクドライブアク  
チュエータを抑制するためのエアロックラッチアセンブ  
リを提供する。

【解決手段】 ラッチアセンブリ20は各部材上に設け  
られる歯車の歯によって反慣性部材28と噛み合うこと  
が可能のように係合するラッチ部材21を含む。ラッチ  
部材および反慣性部材は各々慣性のモーメントによっ  
て特徴づけられ、その比はそれぞれの歯の歯数比により決  
定される。ラッチアセンブリはさらに、ディスクドラ  
イブが線形衝撃力を受けると、アクチュエータをその適  
当な位置において抑制する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの回転可能なディスクを有するディスクドライブにおけるトランスデューサアクチュエータアセンブリを制止するためのエアロックアクチュエータラッチアセンブリであって、

第 1 の慣性を有し、ディスクドライブにおけるベースに関して旋回可能に取付けられるラッチ部材を含み、ラッチ部材はディスクが回転していないときにトランスデューサアクチュエータアセンブリと係合するためのものであり、ラッチ部材はディスクドライブに回転衝撃力が加えられたときアクチュエータアセンブリとの係合を解除する傾向があるものであり、エアロックアクチュエータラッチアセンブリはさらに、

ベースに関して旋回可能に取付けられ、ラッチ部材に結合される反慣性部材を含み、反慣性部材は回転衝撃力がディスクドライブに加えられたときラッチ部材の第 1 の慣性に慣性的に対抗しそれによりラッチ部材がアクチュエータアセンブリとの係合を解除する傾向を打消す第 2 の慣性を有する、エアロックアクチュエータラッチアセンブリ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の分野】本発明はハードディスクドライブ内のアクチュエータラッチに関する。本発明はより特定の、ディスクドライブが回転衝撃力を受けたとき、アクチュエータアセンブリをアクチュエータラッチによって制止できるようにする反回転慣性部材を備える回転エアロックアクチュエータラッチに関する。

## 【0002】

【発明の背景】従来のウィンチェスタ (Winchester) ディスクドライブでは、読出／書込ヘッドまたはトランスデューサアセンブリは、データ記憶ディスクの回転面に非常に近接してエアベアリングまたはクッションの上を「飛行する」。ディスク表面には、ヘッドにより記録および読出が行なわれる複数の磁気記憶ドメインを有する薄膜磁性材料が備わっている。トランスデューサアセンブリは、トランスデューサ、スライダ、およびロードビームを従来のように組合せたものとするのが可能であり、アクチュエータを用いてデータ記憶ディスクの表面近くに位置決めされかつ支持されている。トランスデューサアセンブリおよびアクチュエータの組合せは、トランスデューサアクチュエータまたはアクチュエータアセンブリとして既知である。アクチュエータはロードビームおよびスライダを支持し、トランスデューサを、ディスクからのデータの読出およびディスクへのデータの書込が行なわれる「データ領域」内でディスクの表面上方に正確に位置決めする。動作中でない場合、アクチュエータアセンブリはディスクの内径に沿う「ランディングゾーン」内で静止しており、トランスデューサはディスク表面で静止している。アクチュエータラッチは、動作

中でない場合にアクチュエータアセンブリがデータ領域に移動するのを防止する。ラッチは、ディスクの表面に延在し回転軸の周りを旋回するエアベーン部分を含み得る。回転しているディスクにより発生する気流が、たとえば磁石からのバイアス力を超えると、ラッチが移動してアクチュエータアセンブリを解放する。こうしたアクチュエータラッチは「エアロック」として既知である。

【0003】ハードディスクドライブ (HDD) は一般に、読出／書込ヘッドとディスクとの間の摩擦係数が 1. 0 未満という比較的小さいものである、特定のきめを持つ媒体を使用している。このような HDD のアクチュエータラッチが故障し、ヘッドが静止しているディスクのデータ領域に接触することになれば、この比較的小さな摩擦係数は、スピンドルモータが一般に始動できるようにするのに十分な大きさである。したがって、ラッチの故障が結果として媒体の損傷および何らかのデータ損失を招く可能性はあるが、回転できないというような致命的なドライブの故障にはならないであろう。

【0004】当該業界では、より高い面積密度を求めて、「ゾーンが特定のきめを持つ」媒体を採用することが多くなっている。この媒体では、ランディングゾーンのみが特定のきめを有し、一般的には 1. 0 未満の摩擦係数を有する。データ領域は滑らかに研磨され、その摩擦係数はランディングゾーンのものよりも 10 倍以上高い。このような媒体を採用しているドライブにおけるアクチュエータラッチの故障は、致命的なドライブの故障につながるが多い。このように、ゾーンが特定のきめを持つ媒体が出現したことにより、アクチュエータラッチの信頼性は以前よりも増して重要になっている。

【0005】図 1 は、エアロックアクチュエータラッチ 11 を取り入れるディスクドライブ 10 を簡潔に示した平面図である。エアロックアクチュエータラッチ 11 はラッチされた位置にあるものとして示されたエアベーン部分 12 を含み、トランスデューサ 4 がランディングゾーン 2 でディスクの上で静止している。図 1 に示すように、トランスデューサ 4 がディスク 13 のデータ領域 3 に入るためには、エアロックアクチュエータラッチ 11 が右回りに回転してアクチュエータアセンブリ 17 との係合から外れ、その後アクチュエータアセンブリ 17 が右回りに回転するようにしなければならない。

【0006】ラッチ 11 は、線形的な衝撃により回転させられ、アクチュエータアセンブリ 17 がラッチされた位置から逃げるが生じないように、ラッチの回転軸に関して質量の平衡がとられるように具体的に設計されている。実際には、従来の回転エアロックアクチュエータラッチは、受ける衝撃が本質的に線形的であると仮定すれば、アクチュエータアセンブリ 17 をラッチされた状態に保つ上でかなり信頼性が高いことが証明されている。

【0007】しかしながら、図 1 のような従来のエアベ

ーンアクチュエータラッチメカニズムは、回転衝撃力から守ることはあまりできない。ディスクドライブ 10 の突然でかつ急速な回転の運動として説明できる回転衝撃力にさらされると、エアベーンラッチ 11 およびアクチュエータアセンブリ 17 はそれぞれの慣性により、ディスクドライブベース 18 とともに回転するというよりもむしろ、自身の相対的な角度的方向を維持することになる。したがって、ベース 18 が突然左回りに回転した場合、エアベーンラッチ 11 およびアクチュエータ 17 は、ベース 18 とともに回転しないであろう。実際、ラッチ 11 およびアクチュエータ 17 はベース 18 に関し右回りに回転し、図 2 に示されるような方向になり、不本意にもアクチュエータアセンブリ 17 が解放されてしまう。ディスク 13 が回転していないときは、アクチュエータ 17 が解放されることにより、スライダとデータ記憶領域 3 とが不本意にも接触してしまう。(図 2 がこの問題を示している。) 実際、先行技術によるエアベーンラッチは何らかの回転衝撃力に反応して簡単に故障してしまうものであり、これは特にポータブルおよびラップトップコンピュータにおいて頻繁に生じている。

【0008】したがって、回転および線形的な衝撃力から効果的に守ることができる、改良され、簡潔で費用効率の高いラッチ装置が求められている。

#### 【0009】

【発明の概要】本発明の包括的な目的は、回転衝撃力および線形的な衝撃力に抵抗することにより、先行技術の制限および欠点を克服する、向上したディスクドライブエアロックアクチュエータラッチアセンブリを提供することである。

【0010】具体的には、本発明の目的は、ラッチされた位置で、ディスクドライブが突然の回転にさらされたとき回転に抵抗する平衡エアロックアクチュエータラッチアセンブリを提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、ディスクドライブが突然の線形的な加速を受けたとき回転に抵抗する平衡エアロックアクチュエータラッチアセンブリを提供することである。

【0012】本発明の原理に従えば、エアロックアクチュエータラッチアセンブリは、ラッチ部材と反慣性部材とを含む。ラッチ部材は、従来のエアロックアクチュエータラッチに非常に似た働きをし、回転しているディスクにより生じエアベーンに当たる気流の力がラッチ部材をラッチされない位置に回転させ、アクチュエータアセンブリがデータゾーンに移動できるようにするものである。ラッチ部材および反慣性部材はディスクドライブベースに回転可能に取付けられ、一方の部材がある方向に回転しようとしたときに他方の部材が反対方向に回転するように結合されている。好ましい実施例では、平歯車部材がこれらの部材を交差結合するのに用いられる。2 つの部材は各々、反慣性部材とラッチ部材との慣性の比

率が、間の歯により定められる歯数比の逆数となるように、それぞれの回転軸についての慣性のモーメントにより特徴付けられている。さらに、ラッチ部材および反慣性部材各々は、ディスクドライブが線形的な衝撃力を受けたときラッチアセンブリがアクチュエータアセンブリに対してラッチされているように、それぞれの回転軸に関し質量の平衡がとられている。

#### 【0013】

【好ましい実施例の詳細な説明】図 3 は、本発明の原理に従うディスクドライブ 100 を簡潔にして示した平面図である。ディスクドライブ 100 は、ベース 44 と、回転軸を有するスピンドルまたはハブ 46 と、スピンドル 46 に回転可能に取付けられたデータ記憶ディスク 45 と、回転トランスデューサアクチュエータアセンブリ 27 と、エアロックアクチュエータラッチアセンブリ 20 とを含む。簡潔にするために、以下の説明では 1 つのデータ記憶ディスク 45 を有するディスクドライブ 100 の動作についての説明が行なわれる。しかしながら、当業者には理解されるように、本発明を、共通のスピンドルに積載される複数のデータ記憶ディスクを用いるディスクドライブにおいて使用することができる。一般的には、ブラシなしスピンドルモータ (図示せず) が、予め定められた角速度でデータ記憶ディスク 45 を回転させるためにスピンドル 46 に結合されるかまたはスピンドルに含まれる。好ましくはスピンドルモータは、スピンドルモータがデータ記憶ディスク 45 を支持しかつ直接回転させるように、データ記憶ディスク 45 を支持するハブ 46 と一体的に形成されている。データ記憶ディスク 45 はその回転軸の周りを、矢印 B で示されるように左回り方向に回転する。

【0014】データ記憶ディスク 45 は、データがストアされる面を 1 つ、または上面および下面両方を有することが可能である。一般的には、ディスク 45 の表面は非常に滑らかに形成され、コバルト合金などの適切な磁性材料による被覆、めっきまたは堆積が行なわれる。しかしながら記憶ディスクは光学的なもの、磁気光学的なものなどとして可能である。

【0015】トランスデューサアクチュエータアセンブリ 27 は、回転軸 48 の回りで両方向に回転できるようにベース 44 にジャーナルで取付けられている。トランスデューサアクチュエータアセンブリ 27 は、図 4 の矢印 R で示されているように、たとえばおよそ 30 度の経路に沿い両方向に回転できる。トランスデューサアクチュエータアセンブリ 27 は、スライダトランスデューサ 31 a、ロードビーム 31 b、およびスウェージプレート 31 c を含むトランスデューサアセンブリ 31 を有する。一般的にトランスデューサアセンブリ 31 は、一般には C ブロックまたは E ブロックとして既知である構造部材 32 にスウェージ加工で取付けられる。アクチュエータ音声コイルモータ 49 が部材 32 に取付けられ

る。トランスデューサアクチュエータアセンブリは回転または線形型アセンブリいずれでもよいが、回転アセンブリが現在好ましい。

【0016】アクチュエータ音声コイルモータ49は、ゲージの小さな絶縁銅線からなる平らな台形のコイル49aを含む。コイル49aの側部の脚49bは、強度の高い磁界内に位置決めされている。磁界は、たとえば低炭素鋼などの透磁率の高い下側の磁束リターンプレート56、ならびに2つの同様の永久磁石および上側の磁束リターンプレートを有する上側の磁性プレートアセンブリ（図示せず）に取付けられる、磁束強度の高い複数の永久磁石26aおよび26b（図4でより明確に示されている）によって発生する。

【0017】クラッシュストップ51は、図4に示すように、外側の制限ストップ50aおよび内側の制限ストップ50bに接触することによりアクチュエータアセンブリ27の回転による移動を制限し、アクチュエータアセンブリ27がディスク45の外側の周辺部分を越えて移動することおよびスピンドル46に「クラッシュ（衝突）する」ことを防止し、音声コイルモータ49と一体成形されている。

【0018】2つの磁石26aおよび26bは、コイル49aの対向する脚に直接面する極性が反対の極面を有する。結果として生じる磁界によって、コイル49aをある方向に流れている電流により、アクチュエータアセンブリ27が、放射状に外向きの「ラッチされていない」方向などのディスクに関するある放射方向に回転し、一方逆の電流により放射状に内向きの「ラッチされた」方向などの逆方向の移動が生じる。

【0019】トランスデューサアセンブリ31は従来の態様でCブロック32の一方の端部に取付けられ、音声コイルモータ49は接着によりまたは一体的に成形することにより、Cブロック32の他方の端部に取付けられる。トランスデューサアクチュエータアセンブリ27は、トランスデューサアクチュエータアセンブリ27が回転する中心となるジャーナル60によりベース44に装着される。ジャーナル60は、Cブロック32およびトランスデューサアセンブリがディスク45の表面に延在するように、データ記憶ディスク45の周辺の端部に近接して配置される。アクチュエータ音声コイルモータ49を活性化させることにより、トランスデューサアクチュエータアセンブリはジャーナル60のまわりで回転し、トランスデューサアセンブリ31はデータ記憶ディスク45の表面の同心データトラックの上で正確に位置決めされ、読出／書込トランスデューサがストアされたデータにアクセスできる。

【0020】ディスクドライブの動作中、トランスデューサアクチュエータアセンブリ27は、矢印Rによって示されるようにディスク45の表面に関して回転し、トランスデューサを所望のデータトラックの上方で位置決

めする。アクチュエータ音声コイルモータ49が非活性化されると、トランスデューサアセンブリ31は、トランスデューサアセンブリ31がディスク45の表面に損傷を与えないディスク45の上の停止またはランディングゾーン62に位置決めされねばならない。一般的には、ランディングゾーン62はスピンドル46に近接するディスク45の内側の環状領域にあり、ディスクドライブの接触の開始／停止の動作が容易になるようにきめが整えられている。本発明のエアロックアクチュエータラッチアセンブリ20は、トランスデューサアセンブリがランディングゾーン62に戻って静止しているときにトランスデューサアクチュエータアセンブリ27を固定する。

【0021】ある好ましい実施例では、エアロックアクチュエータラッチアセンブリ20はディスク45の下に配置され、ラッチ部材21と反慣性部材28とを含む。図6（A）および図6（B）で示されるように、ラッチ部材21はさらに、一体エアベーン部分21aおよび一体ラッチ部分21bとを含み、ベース44に固定されるシャフト22に装着される。ラッチ部材21は、上側の磁性プレート（図示せず）の突き出した部分により、または保持ウォッシャなどの他の適切な手段によりシャフト22で保持される。

【0022】ラッチ部材21は、エアフィルタ（図示せず）が中に取付けられ得るキャビティ35を伴って有利に構成されてもよい。このエアフィルタはディスクドライブアセンブリの中に存在するまたは生ずるかもしれない粒子があればそれを捕らえるように働いて、それにより、粒子がディスク表面を汚染するのを防ぐ。

【0023】ラッチ部材21の反時計回り方向への移動は、ストップピン23がベース44の一部と好ましくは上側磁気プレート（図示せず）上で接触することによって制限される。ラッチ部材21の時計回りの移動は、ラッチする部分21bの側部から延びるクラッシュストップ47がベース44の側壁と接触することによって制限される。ラッチ部材21は、その開示がここに引用により援用される、共通の譲受人に譲渡された米国特許第5,319,511号に記載されるタイプの磁気リターンスプリングをさらに含む。ディスク45がスピニングしていないとき、この磁気リターンスプリングは、ラッチする部分21bを、アクチュエータアセンブリ27に対し、ラッチされる位置において片寄せる。このスプリングはラッチする部分21bから離れるように延びる突出するアーム25上に取付けられる小さい鋼ピンまたはボール部材24を含み、その鋼ボール部材24を磁石26aにより生ずる磁場にさらす。このリターンスプリングは、スピンするディスクにより生じエアベーン部21aに衝突する空気の流れの力が、ラッチされる位置方向にラッチ部材21を片寄せる磁場を克服するのに十分であるように設計される。同じ機能上の結果を達成するため

に、たとえば物理的に螺旋状のねじりばね等の他のタイプのリターンズプリングを用いてもよいことが当業者により理解される。

【0024】反慣性部材28は、ベース44に取付けられるシャフト29の周囲を回転可能なように配される。反慣性部材28は保持用座金(図示せず)によってシャフト29上に保持される。手動または自動化されるアセンブリに都合の良いように、反慣性部材28は、ベース44から延びるダイキャストピン等と接触することによって反慣性部材28の回転移動を制限するリミットストップ42を含む。図7(A)および(B)に表わされる実施例において、反慣性部材28は円盤のようなディスク形状をしており、ディスク45の底面下に配置される。ラッチ部材21と同様に、反慣性部材28はその回転軸の周囲においてマスバランスがとられるように構成される。ラッチ部材21および反慣性部材28の両方は、射出成形されるプラスチック部品として便宜上作られ得る。

【0025】反慣性部材28はその周囲に配されるいくつかの歯車の歯40を含む平歯車部を含み、それはラッチ部材21と一体的に形成される対応する歯41の平歯車部と噛み合う。図6に表わされるように、ラッチ部材21の歯車の歯41は、反慣性部材28の歯車の歯40と平面的に整列する状態で定義される。したがって、歯車の歯40と41とは噛み合うことが可能なように係合されて、ラッチ部材21および反慣性部材28が反対方向における他方の回転に応答して1方向に各々回転することを可能にする。ラッチ部材21が完全に開いて(ラッチ解除されて)から完全に閉じる(ラッチされる)までその全移動範囲にわたって回転する際に反慣性部材28とラッチ部材21とが噛み合わされた係合状態に保たれるよう、これら2つの部材上に十分な数の歯を有することが好ましい。

【0026】2つの歯車間の歯数比は、駆動する歯車の角運動に対する、駆動される歯車の角運動の間の比として定義されることが、歯車設計の原理から理解される。さらに、歯数比は、駆動される歯車のピッチ直径に対する、駆動する歯車のピッチ直径の比に比例する。整合性のため、先の議論は、ラッチ部材を駆動する要素と考え、反慣性部材を駆動される要素と考える。したがって、2つの部材21と28との間の歯数比は、ラッチ部材21上の歯車部のピッチ直径および反慣性部材28上の歯車部のピッチ直径の比によって定義される。1つの好ましい実施例において、ラッチ部材21の歯車部は15.0mmのピッチ直径を有し、反慣性部材28の歯車部は27.5mmのピッチ直径を有する。ゆえに、上に定義されるように、部材間の歯数比は15.0/27.5または1.000:1.833であり、換言すれば、ラッチ部材21が角 $\beta$ にわたって回転する場合、反慣性部材28は角 $(1/1.833)'\beta$ にわたって反対方

向に回転する。

【0027】この発明がどのようにして回転する衝撃力に抗するかを理解するために、図5(A)~(C)を参照してアクチュエータラッチアセンブリの力学について論ずる。図5(A)に示されるように、図3のベース44、ラッチ部材21および反慣性部材28は、抽象的な態様で、ベース90、ボディ91およびボディ92にそれぞれ概念化されてもよい。図5(A)にモデル化されるように、各ボディ91および92はボディ90に対して自由に回転するが、両方は逆回転しなければならないように共に「噛み合わされ」る。ボディ91および92はさらに均衡をとられ、それぞれの回転軸の周囲で慣性のモーメント $J_1$ および $J_2$ を示す。 $R_1$ および $R_2$ はそれぞれの回転の中心から噛み合い点Aまでの距離を表わす。ベース90が軸Oの周囲で角加速度AAを受けると、等しい大きさの角加速度がボディ91および92の各々に伝えられて、それらボディがベース90に関して確実に回転に抗するようにしなければならない。

【0028】図5(A)を調べると、ボディ91および92に角加速度を発生させるのに十分なトルクを与え得る2つの源があってもよいことが理解されるはずである。第1に、各ボディ91および92ならびにベース90の間の回転する接続は、発生されるいかなるトルクもしたがって無視できるほどのものであると仮定されるように、非常に小さい摩擦であり、非常に小さい半径で生ずるものと仮定されてもよい。ゆえに、十分なトルクを生じさせるための唯一の源は歯車噛み合い点Aである。図5(B)に示されるように、F1はこの点で作用する力を表わす。歯車設計の原理により、F1は半径R1の歯車の基礎円への接線である。R1のモーメントアームで作用する力F1はトルクT1をボディ91に伝える。トルクT1は、ボディ91をベース90に対して回転することを防ぐために、角加速度AAをボディ91に伝えるのにまさに十分でなければならない。ゆえに、トルクT1は数学的には数式(1)または数式(2)で表わされる。

【0029】図5(C)を調べると、歯車噛み合い点Aで作用する力F2は同様に数式(3)または数式(4)で表現され得る。

【0030】F1とF2とは等しくかつ反対の反応力であるため、それらの大きさを等式(5)のように等式化し得、等式(6)のようになる。

【0031】ゆえに、2つのボディ91および92のそれぞれの慣性の比はこれら2つのボディのそれぞれの半径の比と等価である。歯車設計の原理に基づいて、2つの歯車の半径の比、たとえば $R_2/R_1$ は、これら2つの歯車の歯数比に反比例する。したがって、これらの原理をこの発明に適用して、ラッチ部材21および反慣性部材28の慣性の比は、 $J_1$ を反慣性部材28の慣性とし、 $J_1$ をラッチ部材21の慣性とし、 $N_2/N_1$ をラ

ッチ部材 2 1 と反慣性部材 2 8 との間の歯数比の逆数として、等式 ( 7 ) によって表わされてもよい。

【 0 0 3 2 】

【 数 1 】

$$( 1 ) \quad T_1 = F_1 \cdot R_1 = J_1 \cdot \Delta \omega$$

$$( 2 ) \quad F_1 = ( J_1 \cdot \Delta \omega ) / R_1$$

$$( 3 ) \quad T_2 = F_2 \cdot R_2 = J_2 \cdot \Delta \omega$$

$$( 4 ) \quad F_2 = ( J_2 \cdot \Delta \omega ) / R_2$$

$$( 5 ) \quad ( J_1 \cdot \Delta \omega ) / R_1 = ( J_2 \cdot \Delta \omega ) / R_2$$

$$( 6 ) \quad J_2 = ( R_2 / R_1 ) \cdot J_1$$

$$( 7 ) \quad J_c = ( N_c / N_L ) \cdot J_L$$

【 0 0 3 3 】 実施において、エアロックアクチュエータラッチアセンブリ 2 0 の実際の構成の仕方は相互作用プロセスである。第 1 に、ラッチ部材 2 1 が設計される。最適な設計が一旦決定されると、その慣性  $J_1$  が次いで計算される。ラッチ部材と反慣性部材との間の数値上の歯数比が次いで仮に選択され、これは、ここにおいて上に記載したように、反慣性部材が有さなければならない必要な慣性のモーメントを規定する。利用可能な空間内に適合する反慣性部材の暫定的な設計が次いで生じ、その慣性のモーメントが次いで検算される。その慣性のモーメントが所望される値よりも有意に大きい場合には、最初に選択した歯数比は低すぎたかまたはその逆である。いずれの場合においても、新しい、より近似の正確な歯数比およびしたがって慣性比が選択され、そのプロセスが繰返される。最終的に、反慣性部材の慣性のモーメントは所望される値に非常に近づき、次いで質量の僅かな加算または減算によって調整され得る。1 つの好ましい実施例では、ラッチ部材は 4 6. 2 g - mm<sup>2</sup> の慣性を有し、ラッチ部材 2 1 と反慣性部材 2 8 との間の歯数比は 1. 0 0 0 : 1. 8 3 3 である。したがって、反慣性部材は 1. 8 3 3 \* 4 6. 2 または 8 4. 7 g - mm<sup>2</sup> の慣性を有するよう設計される。

【 0 0 3 4 】 通常動作中、この発明は従来のエアロックラッチ機構と非常に同様に機能する。図 4 は、ディスクが回転する際にラッチ部材 2 1 がラッチ解除される位置にある状態での図 3 のディスクドライブ 1 0 0 を表わす。この位置では、スピンするディスクにより生ずる空気の流れはエアベーン部 2 1 a に衝突する。風損トルクはリターンズプリングトルクを最終的には克服し、機械的停止部 4 7 がベース 4 4 の側壁に接するまでラッチ部材 2 1 を時計回り方向に回転させる。一方、噛み合う歯車 4 0 および 4 1 の作用下で、反慣性部材 2 8 は相補的な反時計回り回転を経験する。このラッチ解除される位置において、トランスデューサアクチュエータアセンブリ 2 7 は自由に回転して、図 4 に示されるように、トランスデューサアセンブリ 3 1 がランディングゾーン 6 2

から離れてディスク 4 5 のデータゾーン 3 に移動するのを可能にする。スピンドルモータ 4 6 がオフに切換えられ、モータ 4 6 の逆 EMF ( 逆起電力 ) がアクチュエータ音声コイルモータ 4 9 に供給されて、トランスデューサアクチュエータアセンブリ 2 7 を、内側ストップ 5 0 に達するまで反時計回りに回転させる。一方、ディスク 4 5 が減速するにつれ、エアベーン部 2 1 a の上の空気動力は徐々に減少する。ある点で、リターンズプリングトルクは風損トルクよりも大きくなって、図 3 に示されるように、ラッチ部材 2 1 を反時計回り方向においてラッチされる位置に回転させる。

【 0 0 3 5 】 噛み合わされる歯車部は好ましくは反慣性部材 2 8 とラッチ部材 2 1 とを結合させるために用いられる一方で、たとえば 4 棒連結、交差ベルトドライブ構造など、他の反回転結合構造を有益に利用してもよい。

【 0 0 3 6 】 ディスクドライブに与えられる線形加速は均衡をとられるボディにおいて回転運動を引き起こすことはできないことも理解されるべきである。ラッチ部材および反慣性部材の両方は、上で論じたように、それらのそれぞれの回転軸の周囲において均衡をとられているため、それら部材は純粋に線形である衝撃に対し高い抵抗性を有する。したがって、回転衝撃力のいかなる線形成分も無視され得る。

【 0 0 3 7 】 エアロックアクチュエータラッチアセンブリ 2 0 は先行技術のアクチュエータラッチ機構に対しいくつかの利点を有する。第 1 に、ラッチアセンブリ 2 0 はディスクドライブに与えられる回転衝撃力および線形衝撃力に対し慣性抵抗を与えて、ディスクが回転していないときにトランスデューサアクチュエータアセンブリがラッチされたままにあることを可能にする。第 2 に、ラッチアセンブリはディスクドライブアセンブリ内に本質的に存在する力学の原理に基づいているため、外部の電子制御を要求しない。したがって、この発明は単純かつ費用の面で効率的なディスクドライブアセンブリを提供することができる。

【 0 0 3 8 】 当業者には、好ましい実施例の上述の説明を考慮することから、その範囲が前掲の特許請求の範囲によりより特定の記載されるこの発明の精神から逸脱することなく、数多くの変更および修正が容易に明らかとなるであろう。ここにおける記載およびその開示は例示的なものにすぎず、前掲の特許請求の範囲によりより特定の記載されるこの発明の範囲を制限するものとして解釈されるべきではない。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 ラッチされる位置で示される、先行技術のエアロックアクチュエータラッチ機構を含む、ハードドライブのためのヘッドおよびディスクアセンブリの平面上面概略図である。

【 図 2 】 ディスクドライブが回転衝撃力を受けた後の、先行技術のエアロックアクチュエータラッチ機構のアク

11

チュエータリリース方向を示す、図 1 のディスクドライブの平面上面概略図である。

【図 3】ラッチされる位置において示される、エアロックアクチュエータラッチアセンブリを含む、この発明の原理に従う、ハードディスクドライブのヘッドおよびディスクアセンブリの平面上面概略図である。

【図 4】ラッチ解除された位置で示される、図 3 のエアロックアクチュエータラッチアセンブリの平面上面概略図である。

【図 5】(A) - (C) は、この発明の反慣性アクチュエータラッチの数学的モデルであり、ディスクドライブが突発的な回転を受けたときに反慣性アクチュエータラ

12

ッチが回転にどのように抗するかを説明する図である。

【図 6】図 3 に示されるラッチ部材の図であり、(A) はその上面斜視平面図であり、(B) はその底面斜視平面図である。

【図 7】図 3 に示される反慣性部材の図であり、(A) はその上面斜視図であり、(B) はその底面斜視図である。

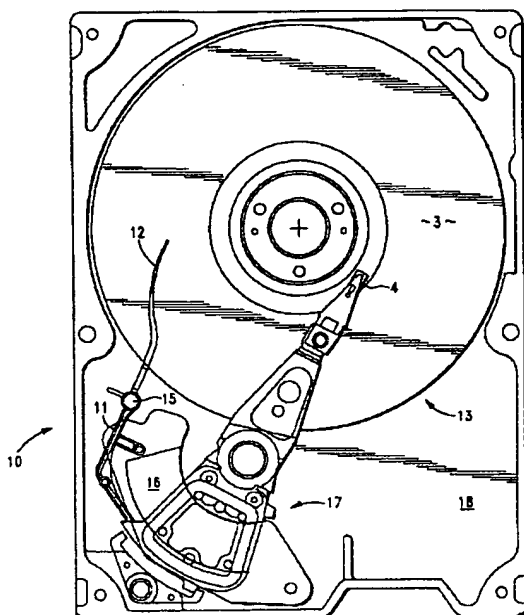
【符号の説明】

20 エアロックアクチュエータラッチアセンブリ

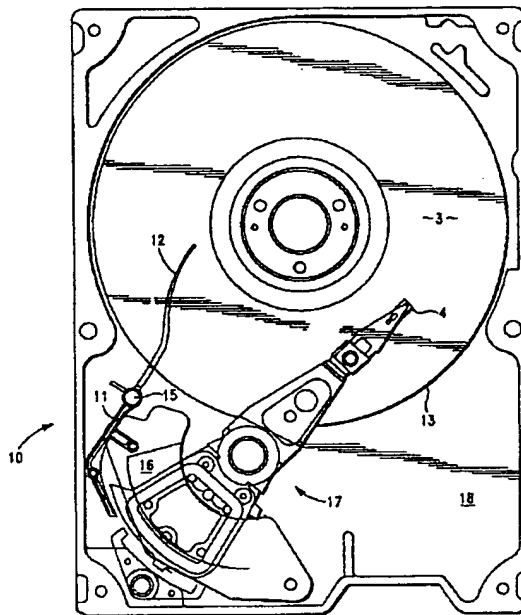
21 ラッチ部材

28 反慣性部材

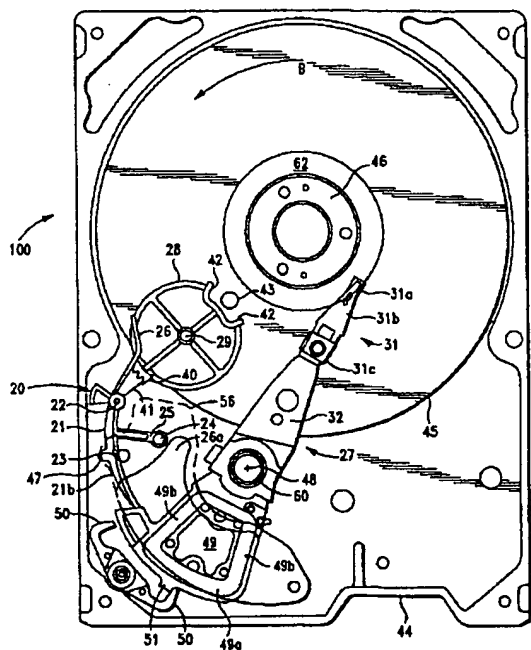
【図 1】



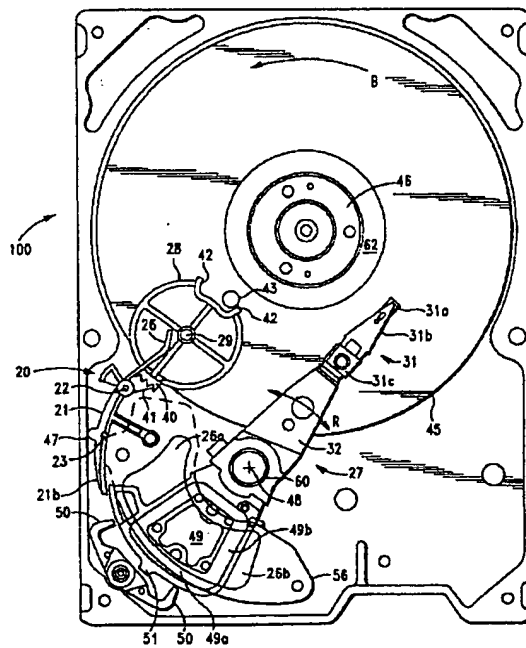
【図 2】



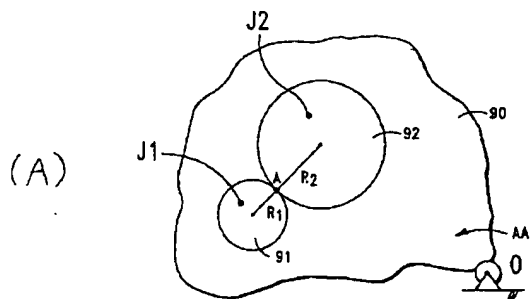
【図 3】



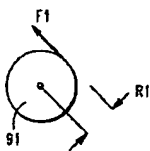
【図 4】



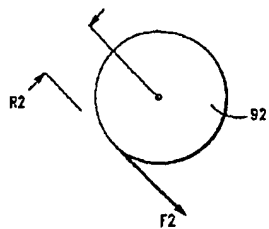
【図 5】



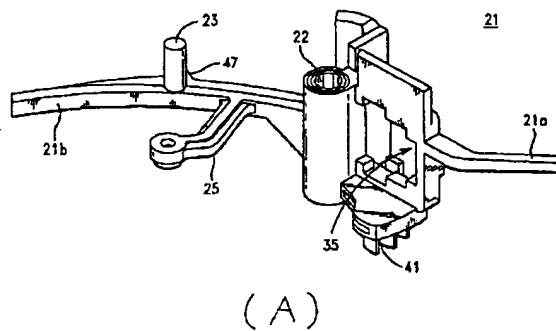
(B)



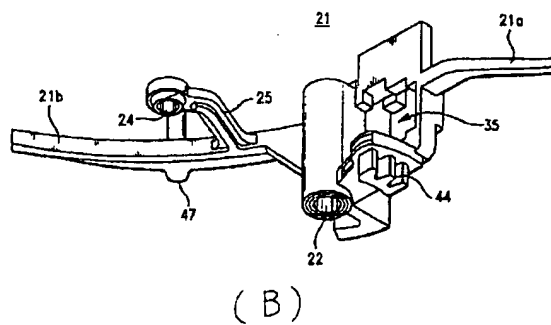
(C)



【図 6】



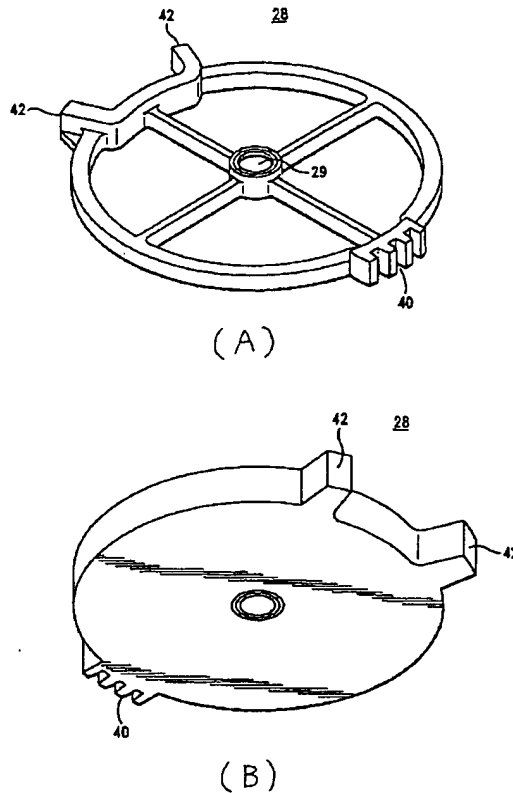
(A)



(B)



【図 7】



## 【手続補正書】

【提出日】平成 9 年 5 月 19 日

## 【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 エアロックアクチュエータラッチアセンブリ、ディスクドライブを製造する方法およびハードディスクドライブ内の回転衝撃力に抵抗する方法

## 【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 少なくとも 1 つの回転可能なディスクを有するディスクドライブにおけるトランスデューサアクチュエータアセンブリを制止するためのエアロックアクチュエータラッチアセンブリであって、第 1 の慣性を有し、ディスクドライブにおけるベースに関して旋回可能に取付けられるラッチ部材を含み、ラッ

チ部材はディスクが回転していないときにトランスデューサアクチュエータアセンブリと係合するためのものであり、ラッチ部材はディスクドライブに回転衝撃力が加えられたときアクチュエータアセンブリとの係合を解除する傾向があるものであり、エアロックアクチュエータラッチアセンブリはさらに、

ベースに関して旋回可能に取付けられ、ラッチ部材に結合される反慣性部材を含み、反慣性部材は回転衝撃力がディスクドライブに加えられたときラッチ部材の第 1 の慣性に慣性的に対抗しそれによりラッチ部材がアクチュエータアセンブリとの係合を解除する傾向を打消す第 2 の慣性を有する、エアロックアクチュエータラッチアセンブリ。

【請求項 2】 反慣性部材は、ラッチ部材が第 1 の方向の反対である第 2 の方向に回転するときのみ第 1 の方向に回転する、請求項 1 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 3】 ラッチ部材は、反慣性部材に含まれる 2 つ以上の歯と噛み合うことができるように係合することにより、反慣性部材をラッチ部材に回転可能に結合する 2 つ以上の歯を含む、請求項 2 に記載のエアロックラッ

チアセンブリ。

【請求項 4】 ラッチ部材と反慣性部材との歯数比はおよそ 1. 0 0 0 : 1. 8 3 3 である、請求項 3 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 5】 反慣性部材とラッチ部材との慣性の比率は歯数比に反比例する、請求項 4 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 6】 ラッチ部材および反慣性部材は各々、ディスクドライブが線形的な衝撃力を受けたときトランスデューサアクチュエータアセンブリが制止状態に保たれるように、それぞれの回転軸に関し質量の平衡がとられている、請求項 1 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 7】 反慣性部材は、反慣性部材の回転の変位の範囲を制限するための制限手段を含む、請求項 2 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 8】 ラッチ部材はさらに、トランスデューサアクチュエータアセンブリと係合するためのラッチ部分と、ディスクの回転により発生する気流の力により方向が変えられる一体的エアベーン部分とを含む、請求項 1 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 9】 ラッチ部分は、エアベーン部分が気流の力により方向を変えられたときトランスデューサアクチュエータアセンブリとの係合から外れる、請求項 8 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 1 0】 ディスクが回転していない間ラッチ部材を付勢してアクチュエータと係合させる手段をさらに含む、請求項 1 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 1 1】 トランスデューサアクチュエータアセンブリは、制限された回転変位範囲にわたる回転のためにベースにジャーナルで取付けられる回転音声コイルアクチュエータを含む、請求項 1 に記載のエアロックラッチアセンブリ。

【請求項 1 2】 データ記憶ディスクが回転しておらずディスクドライブが回転衝撃力を受けるとき、トランスデューサアクチュエータアセンブリをデータ記憶ディスクの面のランディングゾーンで保持するディスクドライブを製造する方法であって、

回転可能なラッチ部材をディスクドライブのベースにデータ記憶ディスクの端部から予め定められた第 1 の距離のところで取付けるステップを含み、ラッチ部材は第 1 の慣性を有しかつトランスデューサアクチュエータアセンブリと係合し、ディスクドライブを製造する方法はさらに、

ラッチ部材を、ラッチ部材から予め定められた第 2 の距離のところでベースに回転可能に取付けられた反慣性部

材と結合するステップを含み、反慣性部材は、ラッチ部材がトランスデューサアクチュエータアセンブリとの係合を保ちアクチュエータアセンブリをランディングゾーン内で制止するように、ディスクドライブが回転衝撃力を受けたときラッチ部材の第 1 の慣性に慣性的に対抗する第 2 の慣性を有する、ディスクドライブを製造する方法。

【請求項 1 3】 1 つ以上の歯をラッチ部材に関し予め定められた第 1 のピッチ直径で配置するステップと、1 つ以上の歯を反慣性部材に関し予め定められた第 2 のピッチ直径で配置し、ラッチ部材の歯と噛み合うことができるように係合させ、予め定められた第 1 のピッチ直径の予め定められた第 2 の直径に対する比率がほぼ第 1 の慣性の第 2 の慣性に対する比率に等しくなるようにするステップとをさらに含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 4】 第 1 の慣性の第 2 の慣性に対する比率はおよそ 1. 0 0 0 : 1. 8 3 3 である、請求項 1 3 に記載の方法。

【請求項 1 5】 ラッチ部材はトランスデューサアクチュエータアセンブリと係合するためのラッチ部分と、ディスクの回転により発生する気流の力により方向が変えられる一体的エアベーン部分とを含む、請求項 1 2 に記載の方法。

【請求項 1 6】 ハードディスクドライブ内の回転衝撃力に抵抗するための方法であって、ハードディスクドライブはベースにジャーナルで取付けられた回転ディスクと、ベースに取付けられた音声コイルヘッドトランスデューサアクチュエータ構造と、ディスクの回転により発生する気流がない場合に音声コイルアクチュエータ構造をディスクに関し固定された位置で固定するための、ベースにジャーナルで取付けられ回転軸に関し質量の平衡がとられた回転エアロックとを含む、回転衝撃力に抵抗する方法は、

ベースにジャーナルで取付けられ回転軸に関し質量の平衡がとられた反慣性ボディを与えるステップと、回転エアロックにおける回転の衝撃力からの反応に、反慣性ボディにおける回転の衝撃力からの反応で対抗し、回転エアロックを音声コイルアクチュエータ構造との固定された係合状態に保つように、反回転慣性ボディを回転エアロックに作動的に結合するステップとを含む、回転衝撃力に抵抗するための方法。

【請求項 1 7】 反慣性ボディを回転エアロックに作動的に結合するステップは、回転エアロックから延在する平歯車セグメントを反慣性ボディから延在する平歯車セグメントと係合させるステップを含む、請求項 1 6 に記載の方法。